

SEQUENCE LISTING<110> University of Connecticut
 LI, Yi O'Donnell, Colum Duan, Hui Wu, Yan McAvoy, Richard
 <120> Methods for the Controlled, Automatic Excision of Heterologous DNA
 from Transgenic Plants and DNA-Excising Gene Cassettes for Use Therein<130>
 883933.0066<150> US 60/221,318<151> 2000-07-28<160> 11 <170> PatentIn
 version 3.0<210> 1<211> 33<212> DNA<213> Bacteriophage P1<400> 1
 ataacttcgt atattgtatgc tatacgaagt tat 33

<210> 2<211> 1553<212> DNA<213> Bacteriophage P1<400> 2
 tgcgcagctg gacgtaaact cctcttcaga cctaataact tcgtatagca tacattatac 60
 gaagttatat taagggttat tgaatatgat caatttacct gtaaatccat acagttcaat 120
 accttagcag gtcaaatagt gaccacttga tcatttgatc aaggttgcgc tacgtaaaaat 180
 ctgtgaaaaa ttggcgggtg tagtcctaca gatttcgcgt accacttagc accaccaatc 240
 aatcagaggt gaaaaatggg atattcaact gctaaagtgt ccactcatct tgagcttgag 300
 aaaaaccctg gttactggcg ggcaaaaggg ttgatcgtg atagttgccca actgtcatta 360
 tcgcgcgggtg aagagaaaat agaacgcacg cgcggctcgt ggcgtttcta tgacgagaac 420
 cataaacagg taaaggcaga gccgatcctg tacactttac ttaaaaccat tatctgagtg 480
 ttaaatgtcc aatttactga ccgtacacca aaatttgctt gcattaccgg tcgatgcaac 540
 gagtgatgag gttcgcgaaga acctgatgga catgttcagg gatogccagg cgttttctga 600
 gcatacctgg aaaatgtctt tgtccgtttg cggctcgtgg gcggcatggt gcaagttgaa 660
 taaccggaaa tggtttcccg cagaacctga agatgttcgc gattatcttc tatatcttca 720
 ggcgcgcggg ctggcagtaa aaactatcca gcaacatttg ggccagctaa acatgtctca 780
 tcgtcggtec gggctgccac gaccaagtga cagcaatgct gtttactcgg ttatgcggcg 840
 gatccgaaaa gaaaacgttg atgccgtgta acgtgcacaa caggctctag cgttcgaacg 900
 cactgatttc gaccaggttc gttcactcat ggaaaaatag gatcgctgcc aggatatacg 960
 taatctggca ttctctggga ttgcttataa caccctgtta cgtatagccg aaattgccag 1020
 gatcagggtt aaagatatct cagctactga cgggtgggga atgttaatcc atattggcag 1080
 aacgaaaaag ctggttagca ccgcaggtgt agagaaggca cttagcctgg gggtaactaa 1140
 actggtcagc cgatggattt ccgtctctgg tgtagctgat gatecgaata actacctgtt 1200
 ttgccgggtc agaaaaaatg gtgttgccgc gccatctgcc accagccagc tatcaactcg 1260
 cgccctggaa gggatttttg aagcaactca togattgatt tacggcgcta aggatgactc 1320
 tggtcagaga tacctggcct ggtctggaca cagtgccctg gtcggagccg cgcgagatat 1380
 ggcccgcgct ggagtttcaa taccggagat catgcaagct ggtggctgga ccaatgtaaa 1440
 tattgtcatg aactatatcc gtaacctgga tagtgaaaca ggggcaatgg tgcgcctgct 1500
 ggaagatggc gattagccat taacgcgtaa atgattgcta taattagttg ata 1553

<210> 3<211> 61<212> DNA<213> Saccharomyces cerevisiae<400> 3

gggctacat ggagaagttc ctattccgaa gttcctattc tctagaaagt ataggaactt 60
c 61

<210> 4<211> 1272<212> DNA<213> Saccharomyces cerevisiae<400> 4
atgccacaat ttggtatatt atgtaaaaa ccacctaaagg tgcttggtcg tcagtttggg 60

gaaaggtttg aaagaccttc aggtgagaaa atagcattat gtgctgctga actaacctat 120

ttatgttgga tgattacaca taacggaaca gcaatcaaga gagccacatt catgagctat 180

aatactatca taagcaattc gctgagtttc gatattgtca ataaatcact ccagtttaaa 240

tacaagacgc aaaaagcaac aattctggaa gcctcattaa agaaattgat tcttgcttgg 300

gaatttaca ttattcctta ctatggacaa aaacatcaat ctgatatcac tgatattgta 360

agtattttgc aattacaggt cgaatcatcg gaagaagcag ataagggaaa tagccacagt 420

aaaaaaaagc ttaaagcact tctaagttag ggtgaaagca tctgggagat cactgagaaa 480

atactaaatt cgtttgagta tacttcgaga ttacaaaaa caaaactttt ataccaattc 540

ctcttcctag ctactttcat caattgtgga agattcagcg atattaagaa cgttgatccg 600

aaatcattta aattagtcca aaataagtat ctgggagtaa taatccagtg tttagtgaca 660

gagacaaaaga caagcgtag taggcacata tacttcttta gcgcaagggg taggatcgat 720

ccacttgat atttggatga atttttgagg aattctgaac cagtctctaa acgagtaaat 780

aggacoggca attcttcaag caataaacag gaataccaat tattaagaa taacttagtc 840

agatcgata ataaagcttt gaagaaaaat gcgccttatt caatctttgc tataaaaaat 900

ggcccaaaa ctcacatttg aagacatttg atgacctcat ttctttcaat gaagggccta 960

acggagtga ctaattgtgt gggaaatttg agcgataagc gtgcttctgc cgtggccagg 1020

acaacgtata ctcatcagat aacagcaata cctgatcact acttcgact agtttctcgg 1080

tactatgcat atgatccaat atcaaaggaa atgatagcat tgaaggatga gactaatcca 1140

attgaggagt ggcagcatat agaacagcta aagggtatg ctgaaggag catacgatac 1200

cccgatgga atgggataat atcacaggag gtactagact acctttcatc ctacataaat 1260

agacgcatat aa 1272

<210> 5<211> 900<212> DNA<213> Brassica napus<400> 5
tatcattcct ttaattcaa ggaattatag aacaaaaat gttctataa aaattaagaa 60

aggaacaagg gattcattcc tactattctg tgcttgggtca ttattttcct ctctattcat 120

attgtttctt taattgttac caattagaac tttaacgaat aaatagttaa ttctgattat 180

gagatttaca caattcttat tcaactcaatt tggagtttta aagatttttt aaaagattta 240

tggtgggaac cttcttcttt tcttatttat catgatgatg ataaccttcc cagcagaatt 300

attcttagaa ctttttttca catttaggta tccatgccta agtaaggctt agttaaat 360

gttttataaa ctttgatcaa aatattcatt caattaattt gagctcaac tataaattgt	420
tgtatgcatt cttttagcct gtaagatatac agacattcac gtttcgatat tcatcaaaaa	480
agtataataa taatatgaat attgtacatt cattttatct ggaccaaaaaa aataaaaaat	540
aaatatctgt attcatctat gctttggcat ggctcggtct tttttcttga ttggctcggt	600
accattcaaa aatatatacc tttagcaaac catttttaga cattccagtt gatctacatt	660
agattgaacg gtattctctc tacgtagtaa gaacgttttc ttttttctt tgtttcagtc	720
atacaacaca actatatata cacagcaacc coactctctc tccaatcctc acaatctcta	780
acgttaaacc ctaagacaaa ctaaaagaga gctacgtaca aggagacaga gagaagaatg	840
ggtcgcaaa acgctgtcgt agtttttggc cttgtgttct tggccatctc tggcctcgcc	900

<210> 6<211> 1048<212> DNA<213> Arabidopsis thaliana<400> 6
gaaaatgatg aggaatgggc aaaacacaaa agagtcttct ttcgtaacta caattaatta 60

atgcaaatct gagaaagggc tcatggataa tgactacaca catgattagt cattccccgt	120
gggtctctct gtttcattta ctttattagt ttcactctct ctaattatat tgtcgcatat	180
atgatgcagt tcttttgtct aaattacgta atatgatgta attaattatc aaaataatat	240
taacgacatg caatgtatat aggagtaggg caataaaaag aaaaggagaa taaaaaggga	300
ttaccaaaaa aggaaagtgt ccaaaagggt attctgatga gaacacagagc ccatacctct	360
cttttttctc ctaaacatga aagaaaaatt ggatggctct ccttcaatgc tctctcccca	420
cccaatccaa acccaactgt cttctttctt cttttttctt tctttctatt tgatattttc	480
taccacttaa ttccaatcaa tttcaaattt caatctaaat gtatgcatat agaatttaat	540
taaaagaatt aggtgtgtga tatttgagaa aatgtagtaa gtaatggctc atgttctttc	600
tttcttttct cttctataac acttcagttt gaaaaaaaac taccaaacct tctgttttct	660
gcaaatgggt ttttaaatat ttccaaagaa atattcctct aaaagaaatt ataaacaaa	720
acagaaacca aaaacaaaaa ataaagttag agcagcagtt aagtggtagt gagataataa	780
gaatagtatc tttaggccaa tgaacaaatt aactctctca taattcatct tccatctctc	840
acttctcttt cttcttgata taattaatct tgctaagcca ggtaggttta ttgatgattt	900
acactttttt taaaagtctt ttccttttct ccaatcaaat tcttcagtta atccttataa	960
accatttctt taatccaagg tgtttgagt caaaaggatt tgatctattt ctcttgtgtt	1020
tatacttcag ctagggtcta tagaaatg	1048

<210> 7<211> 5497<212> DNA<213> Arabidopsis thaliana<400> 7
tatcattttt tttatagtct aatatcaca caagtaacaa tcatcaactt caaatctcac 60

taacataaat agtatgctaa ttttctctac tatctgagta attttctctt tctttttaca	120
tcattcgatt ctatatattgc cacaccatta aatagataag tatattgggt cttactacta	180

ataatcagtt tagccatata tctaattaca cagttttctt ttatatgtta ctttatattt	240
gtacaccatc agttactata tacggaataa attacacctc atcatgtaac tacaatatta	300
tcataaattt ttgaaattc tattctttaa ttttttcagt atccagaatc cattttctta	360
tattttattc ggcaaaataa tgtaaaatgg tatcaaatat acaacaccat atatttggtt	420
ataaataact tccttaatta gtgaacacaa ttttcctgca gaatgtcact taaatcttta	480
aaacaattca caaaagaaaa gggaatagag ctgaaatttt ttctctctta aaaagatcaa	540
gatttagtaa aaactagaaa caaagaagaa gatcgatatt tgttgtaaca aaaaaatgta	600
ctgatcagat ttacccaag attttagtgc ctcaaaaact ttcacatgaa aagcaagac	660
aagtaatggt aagttagatc tgcattctcat gagtgtattc ccaacttgaa cctcttttcc	720
atttagacct ttgtgaaaga ccacacaaga actaccacc aataactctc tcttttttcc	780
ttcatttcca aaaactattt attcatttct acaatttctc aatttggggg tgcctttaat	840
aagtattata tttatgaaaa gtccggatgt atggtgggtg ttatttatgg taattaacac	900
tattttatga taatattttt catgtgattt caaaagctga tgtactcatg ctttgtgaac	960
cttttagatt ctctatgtca atcttttatt ttaacctatc atatgtctaa atgtactgaa	1020
aagaacacc agtttaatta attatacttc cctcatatat aactatcaac caagtacaaa	1080
acttttgcga attctcaaaa tcaactttca ccacataatt atctaactg tgtatgttcc	1140
aaaaccagtt taaatagaat tacttttccg aaaatacatg tatattaact ctatctaata	1200
aagaagaac acatacttat ctcatagatt ccattcataa aactatgctt tagtgagtaa	1260
gaaaaccagt aatcaaacac aaattgacaa gacactatat ggatgtaaaa agtggggaaa	1320
aatggtgata aatagtagag aaaattaaaa agaaaaaaa tattccttta taaatgtata	1380
taccatctc ttcaccagca caaccttacc ttccatttcc tgcaacttct ccaaatctca	1440
tactttccag aaaatcattt tcccaagaaa aataaaaact tcccctttgt tcttctcccc	1500
ccaacaggct aggttagtat tttgtgttcc ccaatcctt tcaaacatta tcttcttcat	1560
aatattactt tgcctcactt cttttggtcc ttaaaccocaa tttttgttct tctttagttt	1620
ccttttttcc cgttttgatt tgattctttt tatgttattt agagagaaac aagattcaca	1680
aattctctga tcttctttaa ctctttaaaa cttttctttt tcacactcta gatttaaatt	1740
atccctatgg ttacaaaaca attttgttct tagtttataa cttgtgtatt accatccttt	1800
cttgattaac tcttgtagg agaatatgaa tgtaagatca ataaagtctt tcaactttat	1860
aattccttct ataagatgtg tgcgggcaac agaattaaat taaatcttta tagtttaact	1920
ttaatctcaa ccataattca aaagaataga aaacatgaag aatcttgagt cttttcaaga	1980
aaatcttgat tgggtttttg ttggattctt gtaattctgt actaatcaaa ttttgcctta	2040
aacgtttttg gctttggagc agcaatcacg gcgtaccaat cggagctagg aggagattcc	2100

tctcccttga ggaatctcg gagaggaaag atcgaaatca aacggatcga gaacacaacg	2160
aatcgtaacg tcaactttttg caaacgtaga aatgggtttgc tcaagaaagc ttacgagctc	2220
tctgtttctt gtgatgctga agtcgcactc atcgctctct ctacgcgtgg tctgtcttat	2280
gagtactcta acaacagggt tcttcttctt ctctgtctct gtctcttact tattaataat	2340
taaattattt ttaaagtcg atttagggtt ttatgtttat gttaaagcat aaatctttta	2400
cgagggtttt cgatcttcta agctagattt gattctcttc tctctgaatg ctcttatggg	2460
taggattatt tttcactttt ttctctcata ttccacacac atatatatat aaacacacta	2520
acattagtgg gaatatattgt ttgatatggt tattttattt acctcggggg tttttgtaac	2580
aattttgtag atctaatttc ttgttcttca tgtgtatat aattttccct taagacttaa	2640
ataaaaagag agaatttggt atatatatag atatgaagtg agggaaatgg tacaaaagtt	2700
aaggagatct gagtgagagt tagataataa atgaaaagaa ataagaaacc atcagggttt	2760
tttctaattg ggagttttag attcagtttt gtagaactaa gattcacttt gttgggtgtt	2820
ctttcttcac tcattttctg tattataata ataataaaat cttatatctt tctattttcc	2880
ttactaacia gtacttgaag atttagatat atttatagat ctggtgttgt aataggtaaa	2940
aacttgattt ttatgactat aaaagtaagt tttgggaacc aaattgggga gagagtaagg	3000
aaggactatg aggtcatatc ttctgttttg tgatcatcca tctccattg ttgttaatgt	3060
ctgtgtctct ctttttcttc tcttcttctt ctacttttc tttcttatct ctactctct	3120
ttctcttcca tgaattatat catatcatat atttgataca aacacatgtg atggtaagtg	3180
agagtgaata aggtgaaact agctagattt ttgagttttc atgaaatttt aacttatatg	3240
agtgatagaa aataatggaa cttatacgtc catgtaggac aatttagatg gttatctaat	3300
tttttgttt tgttttctct tgagaatgtt aaatgttagt gttatttttg tagttttgga	3360
aaattatata tgagctaaga ttagtttaga agtggtcaaa agaaacatag atttgaaatt	3420
tcaactgaat tttcaagatt tcaaatagtc aatgaaacaa ggaggttaatt aagacaaatt	3480
agcttatggg gactcttttt tgttattcct taaaattact ctttttaaaa ttaaaaaata	3540
ctaattctat ttgaactac attactcaaa ctagtaattc ctaattcgac acgcaatttc	3600
caaatactta tttagtagaga gtccacgtg attactttct tctccaccaa aacataaaac	3660
atgtcaagat taaatggtgt ttgaaaatta aaagatcaat tttcttaac gtttacagtt	3720
gtcaactctc atgtcctgaa atatataatt ctcatgtcca aaacaagaaa agctaacaac	3780
gacttcaaat taaatcagtc aatcaaaatt agtccttcatt tactacttaa tttcttttta	3840
tatatccgat gggtaactcta cgaaatcaga gtttcgtttc tttattttatt ttcttttata	3900
agatttttga gggtttttca gaggttgtaa ttgagcgcaa gattaggttt tgggtctgta	3960
agatttggtg tctttgttaa agaattcttg atcacgtcat cactcagata ttattttttt	4020

ttatTTTTca cttgtatttt tactaattta ttataaagtt ttgttagttt cagttcttga	4080
cttctgacaa gaaggtttta tgtcataatg aattaatttg taacctattt ataaattcaa	4140
aatgtctac atattactac ttttgaccat ttaatattag atttctcatt tggtaataac	4200
ccaatgttca tattacatat atagagacaa aaattataag gatactaaat tgttcataat	4260
tcttggaagt aaaaagatta atgatcactg aataaataga tttggcatag aagtatagca	4320
ttggaattgc tcaacatctt ttggtgtaga tagatttatg caatttctct tctcttttga	4380
agtatctttt tttttcttag agagagaata atgttaggga tttttatcat tttctctctc	4440
attatgggta ctgagaggaa agtgagattt ttagtacgga tccaatagtt taagagtttg	4500
gtctgccttc tacgatccaa aaaaatctac ggtcatgate tctccatcga gaaggttgag	4560
agttcagaca tcaagtccta taatatgtca ttgtaatacg tatttgtgta tatatatcta	4620
tgtacaagta catatacagg aaactcaaga aaaaagaata aatggtaaat ttaattatat	4680
tccaaataag gaaagtatgg aacgttgtga tgttactcgg acaagtcatt tagttacatc	4740
catcacgttt aaatttaate caatggttac aattttaata ctatcaaatg tctattggat	4800
ttatacccaa tgtgttaatg ggttgttgac acatgtcaca tgtctgaaac cctagacatg	4860
ttcagaccaa tcatgtcact ctaattttgc cagcatggca gttggcagcc aatcactagc	4920
tcgataaatt taaggtttca gaggaatttt aatttattta gggttcatat tgtttcataa	4980
aatgattctt tatttgttac aactttaagg aaatatttta ttaactattt aattgttccc	5040
ttttcttata ttacttttgt tttttcttca catcatgtgt cacattaagt tgcattttct	5100
ctgactcaaa agaaccgatg tttgctttta aggtttcgtta ttagaatcac ttaactgtgc	5160
aagtggtcga tttgacccta tcaattttat tttttattac ttatcaaaat gcagatttaa	5220
gcgtagatta agtttagaaa ataggtagtt aataggctcta attaacttat taattccttt	5280
aaaaaatta ttgcagtgtg aaagggacta ttgagaggta caagaaggca atatcggaca	5340
attctaacac cggatcggtg gcagaaatta atgcacaggt aagtggtaac ttaattattac	5400
acgaatgatt ttaattaata tatgatgaca tgacaacatt gttcattctt ttactctttt	5460
tttttttgtt gttgtgttag tattatcaac aagaatc	5497

<210> 8<211> 666<212> DNA<213> tomato<400> 8	
cctatacccc ttggataagg gtagctctat ctatatagtc aattattgtc ttctgtctgt	60
tgggtgcgac atactcgact cagaaggatg tgaggaatga tgcattcttg gtcatttgtg	120
tgggttaatca cctccaaat caactaagtc atcctgaagg acaatatcct attttttctc	180
tcgtaggttt atcatttaaa ttactatcgc gtgataattt tgtaacgtag aaaaataata	240
ccattaatcc aaacgttata ttcatataaa taattatgat acatttaaaa atatttcgtg	300
acctctcaat tattgcaaat tctaagccat cccaagtttt gaggctaatt ttttttacta	360

tactatTTTT acaaccacaa aaacataaaa aataaaaaat aaaaaaata aaccgagtca	420
attgctacaa tcacttcatt attaatTTta attaatatta tgtggttata tatgaactg	480
ttagagaaat aatagctcca ccatatTTTT ttctcaattt attttcacta taaaagggt	540
atttcattat aatcaaaaaca agacacacac aaagagaagg agcaataaaa taaaagtaaa	600
caacaatttg tgtgttttaa aaaaaaaaaa aagtacacac accaaaaaaa aaaattccaa	660
tttaaa	666

<210> 9<211> 76<212> DNA<213> Zygosaccharomyces rouxii<400> 9	
ccgcgtggac cactttcctg accctagtag cagccagggt tggatctccc taggactcgc	60
agttgagctc agattt	76

<210> 10<211> 1473<212> DNA<213> Zygosaccharomyces rouxii<400> 10	
tcaggagggtg tcatggatc gtccgacgac aatgctaact ttccggcgct tcatgtgct	60
cgctgttaac gcgttataaa gtgcagttct cccattatcc ggaaaactctg ggacgcctcg	120
ggaacttctt gcttgtaact tatactcttt accctcgcta ttctgaacc tggcatagct	180
gctcaaaaa accaatacat ccatgggtat tatttctgca ttctttccat accgagccat	240
caatgtctcg atatctgata tcataggaat attctgtct tgttcacaag ggttgctatt	300
tggatcaacc aactcacacg ccctttcggc tgtgatatta taaaaccccg atagaaacgc	360
aaataaataa gaaggcgac tctttctcat cgtgtgcctg tatcgagcct tagccacacg	420
gctaacacct tcttcccgcg cggcagacca attaccatag agcgtggcct ctttatccat	480
ctcattattt gaaagatatg aagctgtcac atgcctgcct aaatgcgctt tcggtccatt	540
gggtatttta aagatgtct catccgattg tttagagata aaccgctcat atgagcctaa	600
cagactgttc ctgagaagct ggtaatacata gcgtgcatcc tcatcagtag ttcaggtttt	660
gggaatagga tctgtccatt ggaggtatga atctagtgcc aacagcgggt cgcacgtcc	720
tttacaaggg aagaaataga caaacagagt accagtccta gtctctggga caaagcacg	780
tagcatcgcg ccaagtgct tgtctggaat aacttcaaat gtcttgatat cggattctt	840
taagtgcgtt gctctacaac aattcataaa agtcgcctga agcaaaagat tgtacgcggc	900
ttttgttga ggccgagtag ttctagcttc tattaagtc atagtcttcc cgacaaaccc	960
ccaaatagtt tctgtgttt cagcgatttt agtgatttca tcattaatct tgttaccxaa	1020
atctcttttc cgacctgctt cttttctcat atgtacagca gataaatgac tcatcacatc	1080
atcaggcttt tctgttcccc ccacaacaaa tctatagggc gatacaacat cttcagatcc	1140
ttttatttag ttacttgggt ctttcaaat gtattcaaag gataccgttt tagtggaaga	1200
atcgatttgc aatgtttttg aaatagacct ctggtatttc aagaaagtgg agcgtgtgac	1260
aggaacgtcc ttctctttct gactcgcaa attggccatc aaaattatca tctgcagatg	1320

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

ggaggctagt	ttttccttag	gtaaagggtt	ctcattctcc	aaatgtctt	ttattttaga	1380
gatctggtgt	aaggaagga	ttgactaag	ctcgtgaag	tctgacattt	gtctattaat	1440
tggtgaaatt	tcagtatcct	tggtcaattg	cat			1473
<210> 11<211> 426<212> DNA<213> Tobacco vein mottling virus<400> 11 cggaggatg gtaattatag gtacccatgc tgctgcgtca ctctgaaga tggtagtcca 60						
atgtactcag	agcttaaaat	gccaacgaaa	aatcatctag	taattggcaa	ttcaggggat	120
cggaaatact	tggaatctacc	aggtgaaatt	agcaatctta	tgtacatagc	aaaggaagga	180
tattgttata	tcaacatatt	tcttgcaatg	cttggttaatg	ttgatgaagc	taacgccaag	240
gaactttacta	agagagtgcg	ggacgagtc	gtacaaaagc	ttggaaagtg	gccaagtcca	300
atagatgtcg	caactgaatg	tgcccttacta	tctacatatt	atcctgcggc	ggctagtgc	360
gaactaccca	ggcttctagt	agatcatgct	caaaagacaa	ttcacgttgt	ggattcctat	420
gggtcg						426